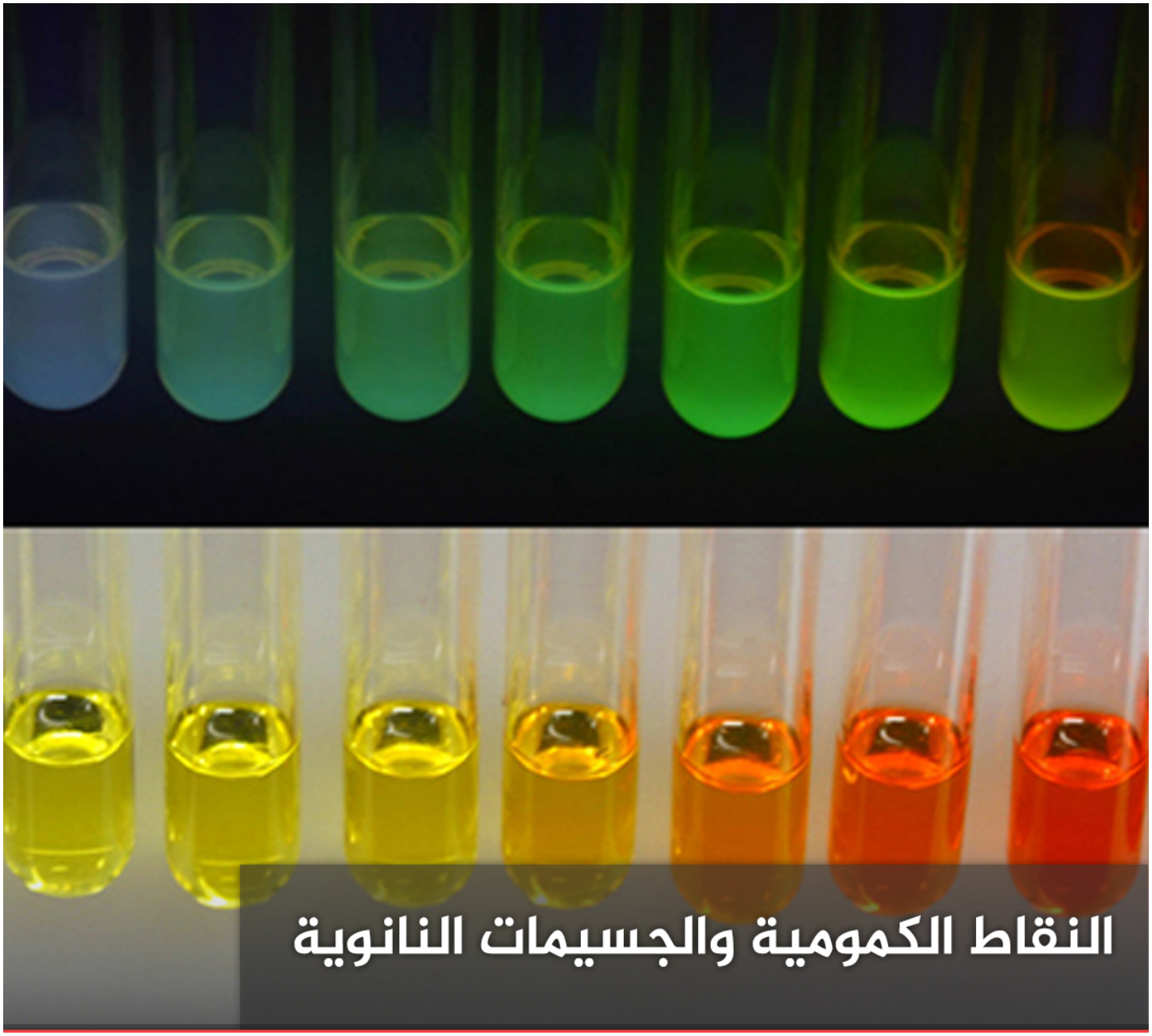
النقاط الكمومية والجسيمات النانوية



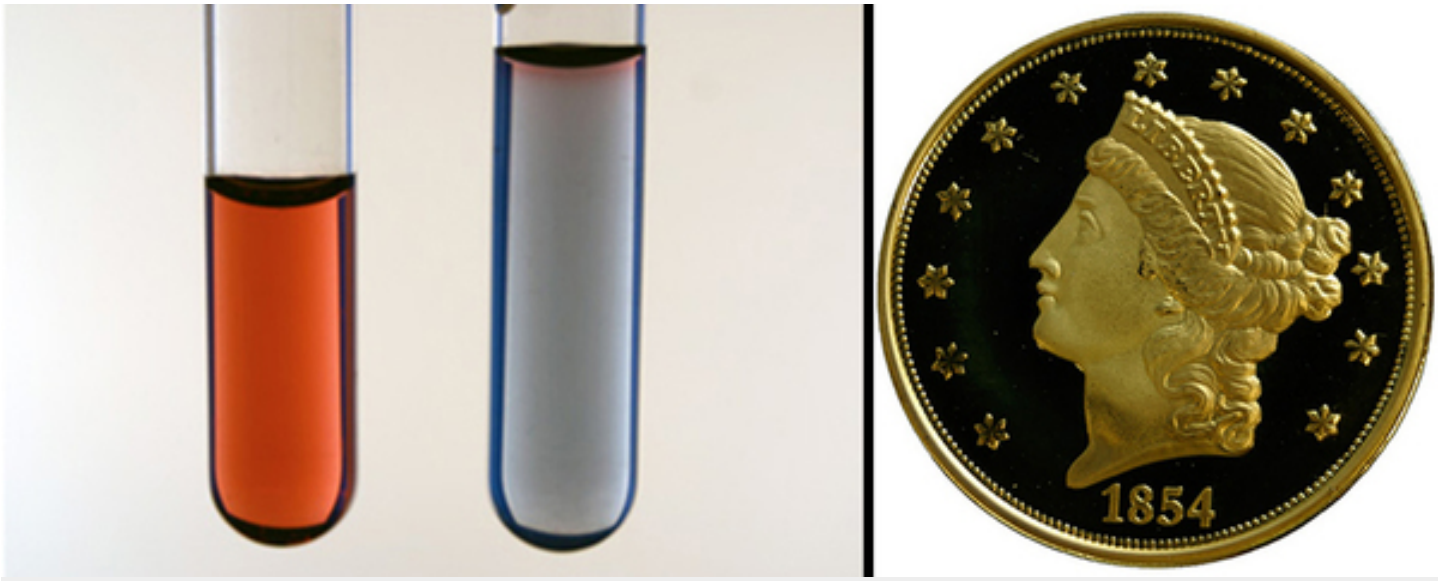
إلى الأعلى نشاهد إضاءة بالأشعة فوق البنفسجية، وفي الأسفل نشاهد إضاءة الوسط المحيط.

النقاط الكمومية (**quantum dots**) عبارة عن جسيمات شديدة الصغر وحجمها من رتبة النانو متر، وهي مؤلفة من مئات إلى آلاف الذرات. يُمكن صناعة هذه المواد شبه الموصلة من عنصر، مثل السيليكون أو الجرمانيوم، أو من مركبات مثل **CdS** أو **CdSe**.

قد يختلف لون تلك الجسيمات الصغيرة وفقاً لحجمها، ويُمكنك في الصورة التالية مشاهدة مجموعة من جسيمات النقاط الكمومية النانوية **CdSe** مختلفة الحجم نتيجةً للزمن الذي سُمح بتشكلها أثناءه.

ويُوضح الفيديو التالي كيفية تحضير وتصنيع جسيمات النقاط الكمومية النانوية، بالاعتماد على سلينيد الكادميوم (**CdSe**).

من المعروف جيداً أن اللون يتأثر بحجم الجسيم في كلٍ من النقاط الكمومية والجسيمات النانوية، وتوضح الصور التالية الجسيمات النانوية للذهب.



يحتوي أنبوب الاختبار الأيسر على جسيمات الذهب النانوية في محلول السيترات، في حين ينتج ما في الأنبوب الأيمن عن إضافة محلول كلور الصوديوم (NaCl). وتتسبب أيونات الكلور الأصغر في تحول اللون من الأحمر إلى الأزرق. توضح هذه الصورة إعادة إنتاج قطعة ذهبية من فئة العشرين دولاراً من العام 1854.

التطبيقات

تتمتع النقاط الكمومية بأهمية عظيمة جراء كثيرٍ من خواصها الأُخرى غير الاعتيادية، والتي تتضمن الخواص البصرية والكهربائية غير الخطية، والتي تنتج جزئياً عن الارتفاع غير المعتاد في نسبة سطح هذه الجسيمات إلى حجمها، حيث تتوضع نسبة تصل إلى ثلث الذرات على سطح الجسيم.

وكنتيجةٍ لذلك، يتم احتواء الإلكترونات والثقوب داخل فضاءٍ محدودٍ في التكتل، حيث تنتج الثقوب عندما يتحرك الإلكترون بعيداً عن مكان ارتباطه، ليترك وراءه جسيماً مشحوناً إيجابياً.

تضفي هذه الخواص الكمومية الكهربائية على النقاط الكمومية أهمية خاصة في مجال صناعة الإلكترونيات، فالحجم الصغير يعني أنه ليس على الإلكترونات التحرك لمسافة كتلك التي تقطعها الجسيمات الأكبر، وبالتالي يؤدي ذلك إلى عمل الأجهزة الإلكترونية بسرعاتٍ أكبر.

بإمكان النقاط الكمومية إصدار الضوء عند إثارتها، وكلما كانت النقطة أصغر، كلما كانت طاقة الضوء التي تصدر عنها أكبر. وتسمح هذه القدرة بصنع نقاطٍ تُصدر ألوان قوس قزح، مما يُتيح إمكانية استخدامها كحساسات بيولوجية (**biosensors**).

وعلى النقيض من الأصباغ (**dyes**) المستخدمة حالياً في الحساسات البيولوجية، فإن النقاط الكمومية لا تتفكك بنفس السرعة، ومن الممكن صناعة صمامات ثنائية مُصدرة للضوء (**LEDs**) باستخدام النقاط الكمومية.

كما يُمكن استخدامها لإصدار الضوء الأبيض في شاشات الحواسب المحمولة. وهي واعدةٌ جداً للاستعمال في الأجهزة الإلكترونية الصلبة الأُخرى، وقد تُستخدم في يومٍ ما كليزرات.

الطب الذكي

يتطور السرطان عندما تقوم خلايا غير طبيعية بالنمو والانتشار بمعدلات سريعة داخل الجسم. ولا تختلف الخلايا السرطانية السيئة في معظم الأحيان عن الخلايا السليمة، مما يجعل علاج السرطان أمراً غاية في الصعوبة.

تقتل معظم علاجات السرطان الخلايا السليمة بالإضافة إلى الخلايا السيئة، مما يؤدي إلى معاناة أكبر لدى المرضى. ولكن كيف سيكون الحال إذا ما تمكنت من تصميم علاج يستهدف الخلايا السرطانية فقط ويترك الخلايا السليمة؟

في الحقيقة، قد تُستخدم تقنيات النانو يوماً ما في هذا المجال.

في الوقت الذي لم تستخدم فيه تكنولوجيا النانو في العلاج بعد، إلا أنه يتم الآن اختبار عدد من التقنيات الجديدة، إذ يمتلك العلماء كثيراً من الأفكار التي تتعلق بإمكانية استخدام الجسيمات النانوية (**nanoparticles**) في مكافحة الأمراض.

ومن بين تلك الأفكار الواعدة بالنسبة لعلاج السرطان أن يتم نقل الدواء إلى منطقة الورم السرطاني باستخدام الجسيمات النانوية. وعندما يصل دواء السرطان إلى مجرى الدم، فإن الجسيمات النانوية تندفع عبر نظام الجسم إلى الدورة الدموية للجسم.

في الحالة العامة، لا يصل الدواء إلى الورم فقط وإنما إلى كل أعضاء الجسم الأخرى أيضاً. وعلى الرغم من أن أدوية السرطان مُصممة لقتل الخلايا السرطانية، إلا أنها قد تقتل الخلايا السليمة أيضاً، لأنها تنتقل عبر الدم.

وسيسمح ربطُ دواء السرطان بجسيمات مغناطيسية للأطباء بالحفاظ على الدواء في مكانٍ خاص عبر استخدام المغانط، ويُعتبر استعمال الجسيمات نانوية الحجم المفتاح الرئيسي في هذا المجال، وذلك لأنها صغيرة إلى درجة كافية للمرور في كل الأوعية الدموية داخل الجسم.

الموائع المغناطيسية الحديدية

الموائع المغناطيسية الحديدية هي جسيمات نانوية مغناطيسية موجودة داخل مائع ما. وعندما يوضع مغناطيس بجوار مائع مغناطيسي حديدي، فإن ذلك يؤدي إلى تشكل قمم في السائل على طول خطوط الحقل المغناطيسي.

وبالإضافة إلى الاستخدام المُحتمل لها في مجال الطب، فإن الموائع المغناطيسية الحديدية تُستخدم في بعض حلقات المحاور الدوّارة والمخمدات في مكبرات الصوت.

علاجات مضادة للجراثيم

تُعتبر الفضة مادة طبيعية مضادة للجراثيم. ونظراً لامتلاكها لمساحة سطح كبيرة نسبياً، فإن جسيمات الفضة النانوية تمتلك فعالية خاصة في قتل الجراثيم والعفن والفطريات.

ولذلك فمن المُمكن معالجة مواد معينة، مثل حاويات الغذاء والألبسة، باستخدام جسيمات الفضة النانوية للمساعدة في منع انتشار الأمراض والعفن.

- التاريخ: 2015-08-15
- التصنيف: أسئلة كُبرى

#الجسيمات النانوية #النقاط الكمومية #التقنيات النانوية #علاج السرطان #جسيمات الفضة النانوية

المصادر

- education.mrsec

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - هدى الدخيل
- تحرير
  - سارية سنجقدار
  - فراس الصفدي
- تصميم
  - علي كاظم
  - أمير علي
- نشر
  - مي الشاهد